© THE QUEEN'S PRINTER FOR ONTARIO
2000

REPRODUCED WITH PERMISSION

L'IMPRIMEUR DE LA REINE POUR L'ONTARIO

REPRODUIT AVEC PERMISSION

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

ONTARIO Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

| central site | feedback | search | site map | français |

HOME | WHAT'S NEW | CALENDAR | PRODUCTS | NEWS RELEASES

FACTSHEET

ISSN 1198-712X ©Queen's Printer for Ontario

Agdex#: 410/50 Publication Date: 02/93

Order#: PUB 101 Last Reviewed: 09/96

Title:Guidelines for Feeding Dairy Cows

Division: Agriculture and Rural
History: Replaces Factsheet #76-098, "Guidelines for Feeding Dairy Cattle"
Written by: Beth Wheeler, Dairy Cattle Specialist

Table of Contents

1. Introduction
2. Dry Matter Intake
3. Roughage Intake
4. Far Away Dry Cow Feeding
5. Close-up Dry Cow Feeding
6. Challenge Feeding
7. Grain Feeding Levels
8. Underfeeding/Overfeeding
9. Feeding Accurately
10. Changing the Grain Allowance
11. Crude Protein Content in the Grain Mixture
12. Energy, Fibre and Fat Recommendations for Grain Mixtures
13. Processing the Grain Mixture
14. Feeding Management
15. Guidelines for Composition of Complete Rations

Introduction

Milk yield of a dairy cow depends on four main factors: (a) genetic ability; (b) feeding program; (c) herd management; and (d) health. As cows continue to improve genetically, we must also improve nutrition and management to allow the cow to produce to her inherited potential. A good dairy feeding program must consider the quantity fed, the suitability of the feed and how and when the feeds are offered.

| Top of Page |

Dry Matter Intake (DMI)

Encouraging a cow to eat large amounts of feed is the key to productive and efficient milk production. Select feeds to ensure maximum intake. All the nutrients the cow requires for milk production (except water) are in the dry material of the feed. High dry matter intake (DMI) results in high nutrient intake and high milk yield.

Table 1 gives the maximum total DMI (from roughage and grain mixture) that milking cows can eat in mid-to-late lactation. The table lists DMI as a % of body weight and in kg per day. A cow weighing 550 kg giving 30 kg milk can eat 3.7% of her body weight in DM daily or about 20.4 kg. A bigger cow (650 kg) at the same milk yield can eat only 3.4% of her weight in DM (22.1 kg per day). Bigger cows at higher milk yield, can eat more feed DM.

Table 1. Dry matter intake by cows in mid to late lactation
(% of body weight and kg per day)

Milk Yield (kg)	Cow Body Weight (kg)					
	450		550		650	
	%	kg	%	kg	%	kg
10	2.6	11.7	2.3	12.7	2.1	13.7
20	3.4	15.3	3.0	16.5	2.8	18.2
30	4.2	18.9	3.7	20.4	3.4	22.1
40	5.0	22.5	4.3	23.7	3.8	24.7
50	5.6	25.2	5.0	27.5	4.4	28.6

DMI of cows in early lactation may be reduced by up to 18% below the values in *Table 1*. Early lactation cows have reduced appetites. Problems such as difficult calving, milk fever, retained afterbirth or twisted stomach will further depress DMI. Most cows increase in DMI gradually after calving and peak in DMI by 10 to 12 weeks of lactation.

Total ration DM should be between 50 and 75%. Wetter or drier rations limit DM consumption. When silages are fed heavily, expect DMI to decline by 0.02% of body weight for each 1% decrease in total ration DM. Example: 40% DM ration - 50% DM limit = -10 x 0.02% x 600 kg cow = -1.2 kg DMI per day.

Maximum DMI depends on continuous access to fresh, clean, cool water. You should provide water in a well lit area within 15 metres of the feed bunk. Cows drink about 5 litres of water for each kg milk (eg. a cow producing 40 litres of milk will consume 200 litres of water). Cows are thirsty and hungry immediately after milking. Decreasing water intake by 40% results in a 16 to 24% decline in DMI and a large decrease in milk yield. Cows need more water in hot weather.

Cows will reduce DMI when environmental temperature exceeds 24·C, usually due to reduced forage intake. Cows experience severe heat stress when temperature exceeds 27·C, when relative humidity exceeds 80% or when the two values added exceed 100. DMI may be depressed by 15 to 20% on hot summer days. Summer DMI improves when you offer at least 60% of the ration is fed at night, and if feed and water are in shaded areas.

| Top of Page |

Roughage Intake

Roughages are feeds high in fibre (eg. hay, haylage and corn silage). The DMI from roughage determines the amount and type of the grain required in the ration. An economical feeding program is one based on high consumption of high quality roughages. Roughage intake depends on forage quality, cow size, and grain levels.

Milking cows can consume 1.8 to 2.2% of body weight daily as DM from average quality dry roughage. Roughage quality is partly determined by fibre levels. Fibre content increases as the forage crop matures. High fibre forage has lower palatability, reduced protein levels, and is less digestible than high quality material. Undigested feed cannot pass out of the rumen. The cow cannot consume more feed until the feed in the rumen is digested. High fibre forages reduce DMI. A cow can eat 3% of body weight as DM from excellent hay but only 1.5% from poor hay (*Table 2*).

Table 2. Maximum DMI (kg) of legume hay or haylage of different quality

100-03736/

Hay Crop Quality	Nutrient Content (% of DM)			Haycrop DMI (kg)			
				DMI as a % of Body Weight	Cow Body Weight (kg)		
	CP	ADF	NDF		400	500	600
Excellent	>18	<33	<43	3.0%	12.0	15.0	18.0
Good	16-18	33-37	43-48	2.5%	10.0	12.5	15.0
Fair	13-15	38-41	49-53	2.0%	8.0	10.0	12.0
Poor	<13	>40	>53	1.5%	6.0	7.5	9.0

CP is crude protein, ADF is acid detergent fibre, NDF is neutral detergent fibre. Technical words used in dairy nutrition are described in OMAF Factsheet, *Livestock Feed Terms Defined*, Agdex 400/60.

Nutrient value of roughages depends on plant species, stage of maturity, and on harvesting and storage systems and losses. The hay crop should be harvested early (less than 10% in flower), and stored correctly to provide high quality roughage for the milking herd. Refer to OMAF Publication 30, *Forage Production* and Factsheet *Protein Supplements from Forage Legumes*, Agdex 120/81 for information on forage quality.

Table 2 values are maximum levels, based on forage only. When a cow eats more grain, roughage consumption usually decreases. Five to seven kg of grain probably will not decrease a cow's roughage intake. However, above that level of grain, intake of roughage declines by about 1 kg for each 2.5 kg extra grain fed. In most feeding trials using forage and grain, DMI from roughage is usually under 2% of body weight.

Some research suggests that forage DMI is related to NDF content. For example, forage NDF intake in mid lactation is about 0.9% of body weight. This means that a 650 kg cow could consume:

650 x 0.9% = 5.85 kg NDF.
If this was excellent legume hay (42% NDF) she could eat:
5.85 x 100/42 = 13.9 kg of DM from this hay.
If this was poor legume hay (54% NDF) she could only eat:
5.85 x 100/54 = 10.8 kg of DM from this hay.

Ration NDF should be 25 to 28% of DM. Most NDF (about 75%) should come from roughages. Silages should be chopped at 95 mm (3/8 in.) theoretical length of cut. This ensures that at least 15 to 20% of the particles are more than 3.8 cm (1 1/2 in.) long, to stimulate cud chewing. Cows should spend most of their non-eating time chewing their cud. Underfeeding "effective" fibre causes off-feed problems and fat test depression. When the ration contains adequate "effective" fibre and NDF from forages, it is not necessary to include long stemmed dry hay in the daily ration.

A minimum level of forage intake should be set. Very low forage intake leads to rumen acidosis, milk fat depression and twisted stomachs. A ration ADF of 19% and NDF of 28% (of DM) keeps the rumen functioning properly and promotes normal cud chewing.

For high producing, early lactation cows, at least 40% of the ration DM should come from roughages. This gives a minimum forage to concentrate ration of 40:60. When corn silage is above 45% of the roughage DM, a 45:55 ratio is appropriate. More roughage (less grain) can be fed to cows in late lactation or at low production levels. Forage: concentrate ratio's above 80:20 can support 20 kg of milk yield if roughage quality is good

| Top of Page |

Dry Cow Feeding (Dry to 3 weeks pre-calving)

Dry cows should be in good flesh (condition score 3.5 to 4) before the dry period begins. The cow is more efficient at restoring her own body condition when milking, than when dry. She should gain back lost body reserves during mid-to-late lactation. Cows should neither gain or lose body condition while dry.

Daily grain allowance after dry off will depend on roughage quality. When roughage quality is poor, 2 to 4 kg (4 to 9 pounds) of grain may be required daily to maintain cow body condition. If roughages are good, but cows are thin, 2 to 4 kg may be required to allow for moderate and gradual weight gain during the dry period.

Individualized feeding programs can be designed if dry cows are grouped by body condition and closeness to calving. A balanced dry cow ration should contain adequate fibre, protein, vitamins and minerals (*Table 6*). A proper dry cow ration prevents metabolic diseases and retained placentas and keeps cows on feed at calving. See OMAFRA Factsheet Health Management Practices for Dry Cows, Agdex 414/20

| Top of Page |

Lead Feeding (2 to 3 weeks pre-calving)

To allow rumen bacteria to adjust to changes in the ration, the cow should be started on some grain, and the level increased slowly before calving time. In group fed herds, this can be done with a "close up ration" group.

Two weeks before the expected calving date, increase the cow or heifer grain allowance to a maximum of 1% of her body weight as grain. This is lead feeding. By calving day, 5 to 7 kg (11 to 15 pounds) for Holstein cows (*Figure 1*) and 4 to 5 kg (9 to 11 pounds) per day for Jersey cows is appropriate.

Figure 1. Protein and Grain Addition to Close-up and Early Lactation Cows.

Lead feeding improves appetite at calving and in early lactation. The milking cow grain mix may cause milk fever if it is too high in calcium. Barley, oats or corn grain, and a proper dry cow mineral, is ideal for lead feeding. Small amounts (0.5 to 1 kg) of protein supplement can be topdressed just prior to calving.

Some forage fed to the milking cows can be fed pre-calving. Large amounts of high quality legume hay or haylage may cause milk fever. Avoid high corn silage diets to prevent twisted stomachs. If more than 7 kg (15 pounds) of corn silage is fed, reduce the grain levels for lead feeding. Long stemmed hay should be a large part of the precalving diet.

In total mixed ration (TMR) fed herds, offer 8 to 9 kg (15 to 20 pounds) of the milking cow TMR to lead feed precalving, plus dry hay. Separate grain feeding is not needed if the milking cow TMR contains high grain levels. Gradual adjustment to the milking cow ration is essential for keeping cows eating and healthy.

| Top of Page |

Challenge Feeding (Early post-calving feeding)

With proper lead feeding, you can get cows on full feed quickly after calving. For the first few days after calving, don't increase the grain above what was offered pre-calving. Feed high quality forage, including as much dry hay as possible. Offer several pails of warm water to reduce the stress of calving. Keep the cow eating and the rumen full to prevent twisted stomachs and milk fever.

About 3 to 4 days after calving, challenge feed your cows and encourage high peak yields by increasing the grain offered. Offer a high protein feed in addition to the major grain (energy) feed in early lactation. Start the protein supplement during the first few days of lactation, if not fed precalving. Protein stimulates appetite and feed digestibility in the just fresh cow. Protein requirements in early lactation are high, at 19% of the diet DM (*Table 6*). At peak milk production the protein requirement is 18%. Try to get cows up to the maximum amount of the high protein feed by 2 weeks into lactation (*Figure 1*).

Increase the grain fed gradually. Cows pushed too fast will go off-feed. Most cows can tolerate an increase of 1 kg every other day during the first week, 0.5 kg every

other day in week 2 and 0.3 kg every other day in week 3. If lead feeding levels were adequate, this schedule will get cows to their maximum grain and protein intake by 3 to 3 1/2 weeks into lactation.

A sample schedule for protein and grain feeding to close-up and early lactation cows is shown (*Figure 1*). In this example, peak intake of protein supplement (4.5 kg or 10 pounds) is reached by 10 days in milk. Peak grain intake (10.5 kg or 23 pounds) is reached by 22 days in lactation.

In TMR fed herds where 2 milking cow rations (high and low production level) are fed, cows can be moved into either group. Feeding some TMR prior to calving, will help cows to adapt to high levels of grain in the TMR You may have good success with moving fresh cows into the low group for up to 2 weeks and then changing them to the high group. To reduce stress from competition move several cows at once, and in the evening when activity levels are the lowest. Keep cows eating by feeding TMR free-choice. Cows should have all the feed they want, when they want to eat it. Keep the feed bunks full, and allow for 5% refused feed each day to accomplish this. If the bunk is empty, many cows are hungry and producing less than their potential.

| Top of Page |

Grain Feeding Levels

Feed according to nutrient requirements once the cow has reached her peak of production (6 to 8 weeks for cows, 10 to 12 weeks for first calf heifers).

Grain requirements depend on:

- milk yield
- fat test
- stage of lactation
- body weight
- body condition
- quantity of forage eaten
- quality of forage

The better the quality of roughage she eats, the less grain she requires. Forage testing and actual measurements of forage intake are needed to formulate a balanced ration for the milking herd. A computer balanced ration should provide a printed grain feeding report with guidelines for cows in early lactation (before peak milk) and in later lactation to allow for

Table 3 gives guidelines for grain feeding levels at various production levels. These grain levels are for mid-to-late lactation cows, fed average quality forages and maintaining body condition. Grain levels in *Table 3* are the total of grains (corn, barley) or grain mix, and protein supplement.

Table 3. Post peak grain feeding guidelines based on milk produced

Milk Yield kg (lb)	Ratio of Milk Yield to Grain Fed	Total Grain Fed kg (lb)
40 (90) and up	2.5:1	16.0 (35)
35 (75)	2.6:1	13.5 (30)
30 (65)	2.7:1	11.0 (24)
25 (55)	2.9:1	8.5 (19)
20 (45)	3:1	6.5 (14)
15 (35) and under	4:1	3.8 (8)

Adjust grain feeding levels in the following situations:

1. *Table 3* uses average forage quality. When corn silage or excellent hay-crop forage provides most of the roughage, reduce grain fed by 10%. If low quality forage is fed, 10% more grain is required.

2. Do not feed more grain than the individual cow can safely handle. Feed a maximum of 2 to 2.5% of body weight per head daily as dry grain. For a 650 kg cow, grain maximum is 13 to 16 kg.
3. Grain in *Table 3* is dry grain. Increase these amounts by 5 to 10% if high moisture grains are fed.
4. Allow for reduced intake by fresh and early lactation cows by increasing grain nutrient density. Feed a high protein feed plus the base grain or grain mix to cows less than 100 days in milk. Provide 1 to 1.5 kg (2 to 3 lb) of supplemental protein for each 5 kg (10 lb) of milk above 35 kg (75 pounds).
    1. *Examples*

    Cow at 40 kg milk, needs 40/2.5 kg grain = 16 kg
    Production is 5 kg above 35, so 1 to 1.5 kg supplement is needed
    Offer: 15 kg grain plus 1 kg supplement or 14.5 kg grain plus 1.5 kg supplement

    Cow at 45 kg milk, needs 45/2.5 kg grain = 18 kg grain
    Production is 10 kg above 35 so 2 to 3 kg supplement is needed
    Offer: 16 kg grain plus 2 kg supplement or 15 kg grain plus 3 kg supplement.

5. Meet the growth needs of first calf heifers by feeding an extra 1 to 1.5 kg (2 to 3 lb) and 0.5 to 1 kg (1 to 2 lb) extra for second calf heifers, above requirements for milk production.
6. Adjust for the energy required to produce butterfat by feeding 10% more or less grain for each 0.5% increase or decrease in fat % from 4.0%.
7. Adjust grain intake for flesh needs after peak yield. Add or subtract 2 to 3 kg (4 to 6 pounds) for obviously thin or fat cows, respectively.
8. Adjust for excessive drops in monthly production. Set grain levels using a maximum drop of 10% of last daily milk yield. This prevents a major decrease in grain allocation for cows in heat or ill on test day. You should check cows with excessive drops in milk yield for subclinical mastitis or other problems and when a group or herd production level drops more than 5 to 10% monthly.
9. Feed a group of cows, by using a production level that is at least 10 kg (22 lb) above the group average. This prevents large drops in milk when cows enter a lower group, and allows for condition gain in late lactation.

| Top of Page |

Underfeeding and Overfeeding

Dairy producers often overfeed low producing cows and underfeed high producing, early lactation cows. To correct this error, redistribution of grain will ensure that the high producing cow can support her high level of production.

Underfeeding grain causes:

1. low milk production especially in early lactation
2. excessive body weight loss
3. lower conception rate
4. more herd health problems
5. less income (net returns) over feed costs

Overfeeding is most likely to occur in the later stages of lactation or the dry period. Overfeeding is costly in terms of value of milk being produced, and may lead to overly fat cows. Fat cows have more calving difficulties, reduced appetite after calving, and increased incidence of ketosis, twisted stomach and udder edema. These cows are also more susceptible to bacterial infections such as metritis and mastitis.

| Top of Page |

Feeding Accurately

Very few dairymen weigh grain or forage daily, though you should if time permitted. Grains should be fed to within 0.5 kg of the recommended amount per feeding. Exactly how much feed does the grain or protein scoop hold? Grain fed in the barn daily should be equal to recommendations on the ration feeding guideline. Many errors are made in translating kg per day from the feeding guide to scoops per feeding fed 3 or 4 times daily!! Written barn grain charts improve accuracy of feeding and should be updated daily for fresh cows and monthly for post peak cows.

With computerized feeders and TMR mixers, an accurate set of scales is necessary. Frequent maintenance, dusting and calibration is essential. Re-calibrate when grain type, purchased feeds, mix composition or forage DM is changing. Monitor DM of forages weekly for TMR's, and modify the composition of the mix as required.

TMR mixing accuracy can be checked by adding 1 kg of brightly coloured candies to a batch and mixing. Collect a small bucket of TMR from the first, middle and last offloaded TMR. Equal numbers of candies should be counted in each bucket. Feed analysis of each portion can also check mixing accuracy. When mixing accuracy is suspect, distribute TMR to the barn in a different order on alternate days. Avoid overloading, as most TMR mixers work at peak efficiency at 60 to 70% capacity.

| Top of Page |

Changing the Grain Allowance

Ideally, grain allowances for fresh cows should be changed daily. Some computer feeders do this automatically. Hand feeding in a 60 cow tie stall barn is another story. Challenge feed cows for the first 6 to 8 weeks of lactation. Keep cows on feed. If cows refuse grain, reduce the amount and gradually return it to the desired level.

Cows will restore body condition lost in early lactation if peak grain levels are maintained until 10 to 12 weeks in lactation. This encourages reproductive cycling and conception, since this is normally the time when the cow is rebred. A good cow, at high grain intake, will peak in milk at 6 to 8 weeks, and still be producing at this level 3 to 4 weeks later. She will be gaining weight by week 8 to 10 of lactation.

From 10 to 12 weeks until dry off, adjust the grain allowance monthly, based on the DHI test results, and body condition. If only enough grain is offered to cover the milk yield requirements, the cow is unable to gain back needed condition. At dry off, she will be thin, and she will likely produce less milk, fat and protein in the next lactation.

About 2 to 3 kg extra grain is required per day (above what is needed for milk) during the last 100 days of lactation to restore body weight. Energy density of the TMR should also be high enough so that cows dry off at a desired condition score of 3.5 to 4.

| Top of Page |

Crude Protein Content in the Grain Mixture

Protein content of a grain mixture depends on the type and quality of forage, milk yield, fat % and stage of lactation. Grain mix protein level guidelines (*Table 4*) are for cows at 25 kg milk, 4% fat per day.

Table 4. Recommended crude protein content and protein fractions in grain mixtures matched with forage programs

Forage Program	Grain Mix CP%	Protein Fractions inGrain Mix
75% corn silage with 25% legume hay	18-20	high DIP
75% corn silage with 25% grass hay	20-22	high DIP
50% corn silage50% grass hay	17-20	high DIP
50% corn silage, 50% legume hay	15-17	medium DIP
Legume haycrop		
leafy, early cut	12-14	low DIP
late cut	15-18	medium DIP
Grass haycrop		
good quality, early cut	15-17	medium DIP
late cut	17-20	high DIP
Mixed (legume/grass) haycrop average quality	15-16	medium DIP
Pasture		
excellent quality	14-16	low DIP
good to fair quality	15-17	medium DIP

DIP is degradable intake protein

Use the low end of the range shown when corn silage has been ammoniated. Level of grain feeding will affect the percentage of crude protein needed in the grain mix. Low producing cows receiving small amounts of grain require more crude protein in the grain mix. The levels and fractions of protein in *Table 4* reflect the new N.R.C. Nutrient Requirements of Dairy Cattle (1989).

Protein Fractions in the Grain Mix

The amount of protein provided in the grain mix is important. The type of protein is also important (*Table 4*). Feed protein contains two major protein fractions. Protein digested in the rumen by the microbial population is rumen degradable intake protein (DIP). Feeds high in DIP are haylage, raw soybeans, and urea. About 55 to 65% of the total protein in the ration should be rumen degradable.

Protein not digested by rumen microbes is undegradable intake protein (UIP). This is often called "bypass" or "escape" protein because it bypasses the rumen without being digested. Some plant source feeds high in UIP are roasted soybeans, corn distillers grains, brewers grains and corn gluten meal. About 35 to 45% of the ration protein should be UIP. The 35% level is suitable for mid to late lactation cows. Fresh, high producing cows need 40 to 45% UIP in the ration DM. Cows fed high levels of dietary fat require UIP levels of 45 to 50%.

Animal source bypass proteins (meat meal, fish meal, blood meal) are more expensive per tonne than plant bypass proteins. When priced per unit UIP, animal source UIP feeds are economical. Bypass proteins of animal origin contain protein components (amino acids) which are similar to those found in milk. Therefore, animal source proteins are high quality bypass protein. Animal source UIP feeds are not very palatable. Feed them in small amounts or in a commercial or pelleted feed. OMAFRA Factsheet Protein Supplements for Dairy Rations, Agdex 410/64, contains more information.

| Top of Page |

Energy, Fibre and Fat Recommendations for Grain Mixtures

Even when eating 14 to 16 kg (30 to 35 pounds) of grain per day, a high producing cow cannot consume enough energy to meet her energy output in early lactation. The cow is forced to rely on body stores of fat to supplement her dietary energy intake. Burning of body fat reserves can supply needed energy, but the dependence on body stores of energy should be kept small.

A lack of dietary energy causes the cow to rely excessively on body reserves. Rapid body fat mobilization, along with low feed and/or energy intake, leads to ketosis (acetonemia). Cows losing weight are in negative energy balance. They show weaker heats and have lower conception rate than cows gaining in condition and in positive energy balance. Most high producing cows, in early lactation are in a mild (subclinical) state of ketosis, which causes few problems except gradual body weight loss.

Corn is the least expensive grain. It is the highest energy grain followed by barley, then oats. Grains contain high levels of starch. When rumen microbes digest starch, they produce acidic end products. Rumen acidity increases, reducing fibre digestion. This may lead to "off feed", a decline in milk yield and fat test depression. Increase the ration energy density by feeding more, high energy grain. Keep fibre levels high enough for good rumen and cow health.

Non-fibre carbohydrates (NFC) are rapidly digested and include sugars, starches and pectin. NFC is calculated as: 100 - (NDF + Crude Protein + Fat + Ash). Non-fibre carbohydrate levels in the total ration dry matter should not fall below 20 to 25%, nor go above 40 to 45%. Rations formulated for 35 to 37% NFC (D.M. basis) should avoid metabolic disturbances related to feeding high levels of starches in grains and concentrate mixtures. For diets high in corn silage or grain, use of high-fibre byproduct feeds may help reduce the starch load on the rumen. Byproducts such as soyhulls, wheat bran, brewers and distillers grains are low in NFC and work well in high production rations.

When grain levels are maximized, a more costly way to increase the energy level is to add fat. Fat is too expensive to feed to any cows that are not in early lactation or above 35 to 40 kg milk. Fat contains over 2.25 times the energy value of grain. Added fat improves energy balance by reducing body weight loss, improving persistence of production and assisting in an early return to positive energy balance.

There are 3 main types of fat:

1. unsaturated fats (liquid at room temperature). Eg. corn oil, soy-bean oil (in whole soybeans), cottonseed oil (in whole cottonseed).
2. saturated fats (solid at room temperature). Eg. tallow.
3. protected fats: Fats treated or combined with another substance to prevent breakdown in the rumen. Eg. Megalac®, Energy Booster® and other commercial products.

Grain mix ingredients naturally contain 3 to 4% fat. Include additional fat to a maximum total of 7 to 8% of ration DM. Multiple sources of fat can be fed. Guidelines are in Table 5. Overfeeding of unprotected fats (especially vegetable oils) is detrimental. About 2.5 kg of roasted beans or whole cottonseed will provided 0.5 kg fat. Exceeding the limits results in rumen metabolism problems, reduced fibre digestion and may depress fat and protein yields test. When including high levels of fat (especially unprotected fat) in the diet make sure that:

- ration calcium levels exceed 1% of diet dry matter
- ration magnesium levels exceed 0.3% of diet dry matter
- ration Vitamin E levels are increased to 1000 or more I.U. per cow per day to prevent oxidation of the fat and off-flavoured milk
- rumen UIP levels are 45 to 50% of ration protein Follow these grain and fat feeding guidelines to allow each cow to reach peak production at or close to her genetic potential. The advantage of maximum peak production is to maintain a higher level of milk yield throughout the lactation.

Table 5. Guidelines for fat inclusion in dairy rations

Type of Fat	Fat (% of DMI)	Fat Intake (kg per day)
Natural sources (forages, grains etc.)	2 - 3%	0.75
Unprotected sources (tallow, oilseeds)	2- 3%	0.5
Protected sources (calcium soaps, prilled fats, encapsulated fats)	2 - 3%	0.5 - 0.6

| Top of Page |

Processing the Grain Mixture

Grain fed separately (not in a TMR) should be of medium coarse grind or rolled. The rate of starch digestion can be improved if grain is adequately processed. This is desirable when the ration contains high levels of degradable protein. It allows the rumen microbes to use starch and protein simultaneously, and promotes maximum microbial growth. Fine grinding is undesirable when it creates a pasty and unpalatable feed. Finely ground grain may lead to butterfat depression and rumen upsets on high grain diets. In TMR's, where palatability is less of a problem, grain can be processed finely without problems. Whole grain is not readily digestible.

Energy is being wasted when corn appears undigested in the manure. Causes of grain in manure are high grain levels, rapid feed passage, low fibre levels or under processing of grain.

Grind corn and cob meal medium fine. The largest particles should be the size of a pea. Pelleting of the grain mixture is helpful where rapid intake is required, or when grain is only fed in a milking parlour. When fibre levels in the diet are adequate, pelleted feeds will not depress fat percent.

| Top of Page |

Feeding Management

Use feeding management strategies to improve feed DMI and milk production. Feed management tips are:

- Feed grain meals of less than 4 kg of grain per feeding
- Feed grain in several small meals daily rather than two large ones, especially in hot weather
- Feed protein supplement after or with the grain meal
- Feed a forage meal 1 to 1 1/2 hours before a grain meal
- Combine forages (Eg. haylage plus silage) or feed a TMR
- Have fresh feed available in bunks or mangers after milking time
- Adapt feeding strategies to the eating behaviour of your cows
- Feed forages several times and TMR's at least twice daily
- Sweep feed up to tied cows frequently
- Clean mangers and bunks daily especially in hot weather
- Clean water bowls and troughs frequently
- Provide at least 60 cm (2 feet) of bunk space per cow
- Allow cows access to feed for **at least** 22 hours of the day
- Healthy, contented cows eat more feed
- Frequent foot trimming will improve cow mobility and intake

This Factsheet is only a guideline for ration formulation. Balancing a ration completely is the only way of designing a proper feeding program. A no-charge computerized ration formulation service is available from your local OMAFRA office or the Feed Advisory Program , Livestock Technology. Factsheets *Balancing Dairy Cow Rations*, Agdex 410/52, *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*, Agdex 410/53, *Feeding and Managing Dry Cows*, Agdex 410/20, and *Body Condition Scoring of Dairy Cattle*, Agdex 411/110 may also be useful.

| Top of Page |

Guidelines for Composition of Complete Rations

Recommendations for complete feeds are in *Table 6*. They are minimum guidelines intended for the use of professionals in diet formulation.

Table 6. Guidelines for composition of complete rations.

| Top of Page |

This Factsheet was authored by: Beth Wheeler, Dairy Cattle Specialist
For more information...contact Beth Wheeler at bwheeler@omafra.gov.on.ca

| Top of Page |

| Livestock Home Page |

| Central Site | Feedback | Search | Site Map | Français |
| Home | What's New | Calendar | Products | News Releases |

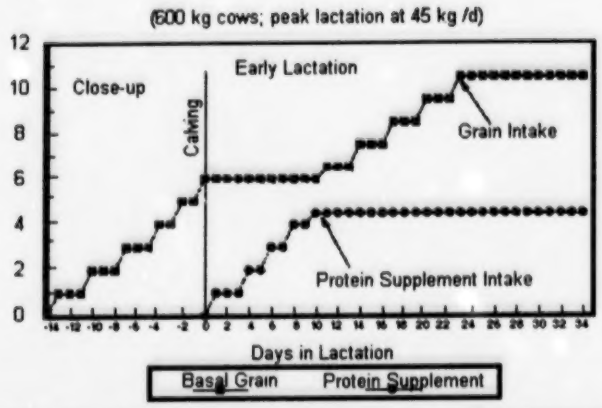
Ontario
This page maintained by the Government of Ontario

This information is provided as a public service, but we cannot guarantee that the information is current or accurate.
Readers should verify the information before acting on it.

Feedback and technical inquiries to: livestock@omafra.gov.on.ca
©Copyright 2000 Queen's Printer for Ontario

Table 6. Guidelines for composition of complete rations

	Levels of Milk Produced Per Day				Early Lactation 0-3 Weeks	Dry
	<20 kg <45 lb	30 kg 65 lb	40 kg 90 lb	50 kg 110 lb		
Protein						
Crude protein %	12- 15	16	17	18	19	12
DIP, % of CP	63	61	60	55	55	-
UIP, % of CP	37	39	40	45	45	-
Energy						
NEI, Mcal/kg	1.42-1.52	1.62	1.72	1.72	1.67	1.25
TDN, % of DM	63 - 67	71	75	75	73	56
Fibre						
Crude fibre, %	17	17	15	15	17	22
ADF, %	21	21	19	19	21	27
NDF, %	28	28	25	25	28	35
Minerals						
Calcium, %	.43-.51	.58	.64	.66	.77	.39
Phosphorous, %	.28-.33	.37	.41	.41	.48	24
Potassium, %	.9	.9	1.0	1.0	1.0	.65
Magnesium, %	.2	.2	.25	.25	.25	.2
Sulphur, %	.2	.2	.2	.2	.2	.16
Sodium, %	.18	.18	.18	.18	.18	.1
Chlorine, %	.25	.25	.25	.25	.25	.2
Manganese,ppm	40	40	40	40	40	40
Copper, ppm	10	10	10	10	10	10
Zinc, ppm	40	40	40	40	40	40
Iron, ppm	50	50	50	50	50	50
Cobalt, ppm	.1	.1	.1	.1	.1	.1
Iodine, ppm	.6	.6	.6	.6	.6	.6
Vitamins						
Vitamin A, IU/kg	3200	3200	3200	3200	4000	4000
Vitamin D, IU/kg	1000	1000	1000	1000	1000	1200
VitaminE, IU/kg	15	15	15	15	15	15



Note: grain and protein supplement intakes will vary according to forage quality

FICHE TECHNIQUE
ISBN 1180-7138 Imprimeur de la Reine pour l'Ontario

Agdex: 401/50 Date de publication: 02/93
Commande no. 101F Dernière révision: 11/96

Titre:Guide d'alimentation des vaches laitières

Division: Agriculture et affaires rurales
Situation: Nouvelle
Rédacteur: Beth Wheeler

Table des Matiéres:

GUIDE D'ALIMENTATION DES VACHES LAITIÈRES

La production de lait d'une vache laitière dépend de quatre principaux facteurs : a) le potentiel génétique, b) le programme d'alimentation, c) la conduite du troupeau, et d) la santé. Alors que le potentiel génétique des vaches s'améliore constamment, nous devons perfectionner l'alimentation et la conduite du troupeau pour permettre à chacune de produire à la mesure de ses aptitudes héréditaires. Un bon programme d'alimentation pour vaches laitières doit indiquer les aliments qui sont appropriés, les quantités nécessaires, ainsi que la manière et le moment de les servir.

CONSOMMATION DE MATIÈRE SÈCHE (MS)

Amener la vache à consommer de grandes quantités d'aliments est la clé d'une production de lait abondante et efficace. En choisissant les aliments on doit viser à assurer le maximum de consommation. Tous les éléments nutritifs (sauf l'eau) requis pour la production de lait se trouvent dans la matière sèche (MS) des aliments. Une forte consommation de matière sèche se traduit par un grand apport d'éléments nutritifs et une haute production laitière.

Le tableau 1 indique le maximum de MS totale (fourrage et mélange de concentrés) qu'une vache laitière peut consommer dans la seconde moitié de sa lactation. Dans ce tableau, la MS totale est exprimée en pourcentage du poids vif de la vache et en kg par jour. Une vache de 550 kg donnant 30 kg de lait peut consommer 3,7 % de son poids vif en MS chaque jour, soit à peu près 20,4 kg. Une plus grosse vache (650 kg) ayant une production laitière similaire ne peut consommer que 3,4 % de son poids en MS (22,1 kg par jour). Des vaches plus grosses à production laitière supérieure peuvent consommer davantage de MS alimentaire.

Tableau 1. Ingestion de matière sèche par vache en seconde moitié de lactation (% du poids vif et kg par jour)

Poids vif de la vache (kg)						
Production laitière (kg)						
450		550		650		
%		kg		kg		kg
10	2,6	11,7	2,3	12,7	2,1	13,7
20	3,4	15,3	3,0	16,5	2,8	18,2
30	4,2	18,9	3,7	20,4	3,4	22,1
40	5,0	22,5	4,3	23,7	3,8	24,7
50	5,6	25,2	5,0	27,5	4,4	28,6

Dans le cas de vaches en début de lactation, les valeurs du tableau 1 peuvent être réduites d'au plus 18 %, les vaches ayant moins d'appétit en début de lactation. En outre, toute difficulté au vêlage, la fièvre vitulaire, la rétention placentaire et la torsion d'estomac (volvulus) sont autant de facteurs qui font chuter la consommation de MS. Chez la plupart des vaches, la consommation de MS augmente graduellement après le vêlage pour atteindre un sommet à 10 ou 12 semaines de lactation.

La teneur de la ration totale en MS devrait se situer entre 50 et 75 %. Les rations plus humides ou plus sèches limitent la consommation de MS. Quand la proportion d'ensilage est forte, on doit s'attendre à une diminution de la consommation de MS de 0,02 % du poids vif de la vache pour chaque 1 % de réduction de MS dans la ration totale. Exemple : une ration de 40 % de MS moins la limite de 50 % = -10 x 0,02 % x vache de 600 kg = -1,2 kg de consommation de MS par jour.

La consommation maximale de MS dépend de l'accès en tout temps à de l'eau fraîche et propre. L'eau doit être placée dans un endroit bien éclairé, à moins de 15 mètres de l'auge. Une vache boit environ 5 L d'eau par kilogramme de lait produit (p. ex., une vache produisant 40 L de lait boit 200 L d'eau). Les vaches ressentent la soif et la faim aussitôt après la traite. Une diminution de 40 % de l'apport d'eau entraînerait donc une chute de 16 à 24 % de consommation de MS et une forte diminution de la production laitière. Par temps chaud, les vaches ont besoin de plus d'eau.

Les vaches réduisent leur consommation de MS quand la température ambiante dépasse 24 °C. La diminution est généralement attribuable à une baisse de la consommation de fourrage. Les vaches commencent à ressentir intensément le stress de chaleur quand la température dépasse 27 °C et l'humidité dépasse 80 %, ou quand la somme des deux valeurs est supérieure à 100. Pendant les très chaudes journées d'été, la consommation de MS peut subir une baisse de 15 à 20 %. Pour rehausser la consommation de MS en été, il suffit de servir au moins 60 % de la ration en soirée et de s'assurer que les aliments et l'eau sont offerts dans un endroit ombragé.

CONSOMMATION DE FOURRAGES GROSSIERS

Les fourrages grossiers (foin, ensilage préfané, ensilage de maïs) sont des aliments riches en fibre. La teneur en MS de ces fourrages détermine la quantité et l'espèce de grain requis dans la ration. Pour être économique, le programme d'alimentation doit être basé sur une forte consommation de fourrages grossiers de bonne qualité. La consommation de fourrages grossiers dépend de leur qualité, du poids vif de la vache et de la proportion de grain dans la ration totale.

Les vaches laitières peuvent consommer chaque jour de 1,8 à 2,2 % de leur poids vif en équivalent de MS provenant d'un fourrage grossier sec de qualité moyenne. La qualité du fourrage grossier dépend en partie de sa teneur en fibre, laquelle augmente à mesure que mûrit la récolte. Les fourrages à forte teneur en fibre sont moins appétents, moins riches en protéines et moins digestibles que les fourrages de haute qualité. Or, les aliments ne sont pas expulsés du rumen tant que leur digestion n'est terminée, et la vache doit interrompre sa consommation jusqu'à ce que le rumen puisse en accepter d'autres. Voilà pourquoi les fourrages à forte teneur en fibre réduisent la consommation de MS. Une vache peut consommer 3 % de son poids en équivalent de MS provenant d'un excellent foin, mais seulement 1,5 % d'un foin de pauvre qualité (tableau 2).

La valeur nutritive des fourrages grossiers est fonction des espèces végétales, de leur stade de maturité, des systèmes de récolte et d'entreposage ainsi que des pertes. Le foin récolté tôt (moins de 10 % en fleurs) et entreposé correctement fournit un fourrage grossier de haute qualité pour le troupeau laitier. Pour plus de renseignements sur la qualité des fourrages, se référer à la publication 30F, *La production fourragère*, et à la fiche technique *Légumineuses fourragères comme compléments protéiques*, AGDEX 120/81, MAAARO.

Tableau 2. Quantité maximale (kg) de MS ingérée selon la qualité du fourrage (foin de légumineuses ou ensilage préfané)

MS (kg) du fourrage Qualité du fourrage Éléments nutritifs (% de la MS) PB FDA NDF MS en % du poids de la vache Poids de la vache (kg) 400 500 600							
Excellente	>18	<33	<43	3,0	12,0	15,0	18,0
Bonne	16-18	33-37	43-48	2,5	10,0	12,5	15,0
Passable	13-15	38-41	49-53	2,0	8,0	10,0	12,0
Pauvre	<13	>40	>53	1,5	6,0	7,5	9,0

PB = protéines brutes; FDA = fibre au détergent acide; NDF = cellulose au détergent neutre. Les termes techniques utilisés en alimentation des bovins laitiers sont définis dans la fiche technique *Terminologie de la nutrition du bétail*, AGDEX 400/60, MAAO.

Les valeurs du tableau 2 sont des maximums basés sur le fourrage seulement. Généralement, quand la vache ingère plus de grain, sa consommation de fourrage grossier diminue. De 5 à 7 kg de grain ne feront probablement pas diminuer la consommation de fourrage grossier. Par contre, au-delà de ce niveau de grain, la consommation de fourrage grossier diminue d'à peu près 1 kg par 2,5 kg de grain supplémentaires. Dans la plupart des essais d'alimentation utilisant du fourrage et du grain, la consommation de MS tirée du fourrage grossier s'est révélée inférieure à 2 % du poids vif de la vache.

D'après certaines recherches, la MS du fourrage consommé est liée à la teneur en NDF. Par exemple, l'apport de NDF du fourrage au milieu de la période de lactation est d'environ 0,9 % du poids vif de la vache. Ainsi, une vache de 650 kg pourrait ingérer 650 kg x 0,9 % = 5,85 kg de NDF. S'il s'agit d'un excellent foin de légumineuse (42 % de NDF), elle pourrait consommer 5,85 kg x 100/42 = 13,9 kg de MS provenant de ce foin. S'il s'agit d'un foin médiocre de légumineuse (54 % de NDF), elle ne pourrait consommer que 5,85 kg x 100/54 = 10,8 kg de MS provenant de ce foin.

La NDF dans la ration devrait représenter de 25 à 28 % de la MS. Les trois quarts de la NDF devraient provenir de fourrages grossiers. Règle générale, il faut hacher les ensilages à une longueur théorique de 95 mm (3/8 po) afin qu'au moins 15 à 20 % des particules mesurent plus de 3,8 cm (1½ po), ces particules constituant une fibre dite «efficace» pour stimuler la rumination. Les vaches devraient ruminer la plupart du temps quand elles ne sont pas en train de s'alimenter. Toute carence en fibre efficace fait baisser l'appétit des vaches et entraîne la chute de la teneur en gras du lait. Quand la ration contient une proportion adéquate de fibre efficace et de NDF provenant de fourrages, il n'est pas nécessaire d'inclure du foin sec à longue tige dans la ration journalière.

On devrait aussi s'assurer que l'ingestion de fourrage ne tombe pas sous un certain niveau. Une très faible ingestion de fourrage provoque l'acidose du rumen, une baisse de la teneur du lait en gras et la torsion de l'estomac. En proportion de la MS, une ration contenant 19 % de FDA et 28 % de NDF maintient le rumen en bon état de fonctionnement et favorise une rumination normale.

Pour des vaches à haute production en début de lactation, au moins 40 % de la MS dans la ration devraient provenir de fourrages grossiers. Le rapport fourrage/mélange de concentrés serait donc d'au moins 40:60. Quand l'ensilage de maïs représente plus de 45 % de la MS du fourrage grossier, un rapport de 45:55 est acceptable. Des quantités plus fortes de fourrage grossier (moins de grain) peuvent être servies aux vaches en fin de lactation et aux vaches qui produisent peu. Un rapport fourrage/mélange de concentrés dépassant 80:20 peut convenir à la production de 20 kg de lait si le fourrage grossier est de bonne qualité.

ALIMENTATION DE LA VACHE TARIE (jusqu'à 3 semaines avant le vêlage)

La vache devrait être bien en chair (indice de 3,5 ou 4) avant le début de son tarissement.

La vache est mieux apte à restaurer son état de chair pendant sa lactation qu'au cours de sa période de tarissement. Elle devrait reconstituer ses réserves corporelles durant la seconde moitié de son cycle de lactation. Les vaches ne devraient ni engraisser ni maigrir pendant leur période de tarissement.

La quantité de grain à donner quotidiennement après le tarissement dépendra de la qualité du fourrage grossier. Si le fourrage grossier est de qualité médiocre, 2 à 4 kg (4 à 9 lb) de grain par jour peuvent être nécessaires pour maintenir l'état de chair de la vache. S'il s'agit de bon fourrage, mais que les vaches sont maigres, 2 à 4 kg seront requis pour permettre un gain modéré et graduel de poids durant la période de tarissement.

Des programmes d'alimentation individualisés peuvent être élaborés pour des vaches taries groupées selon leur état de chair et la proximité du vêlage. Une ration équilibrée pour vache tarie doit contenir des quantités adéquates de fibre, de protéines, de vitamines et de minéraux (tableau 6). Une ration adéquate pour vache tarie prévient les désordres métaboliques et la rétention du placenta, et elle permet aux vaches de continuer de s'alimenter au vêlage.

ALIMENTATION PRÉVÊLAGE (2 à 3 semaines avant le vêlage)

Pour permettre aux bactéries du rumen de s'adapter aux changements de ration, la vache doit commencer à recevoir du grain et la quantité doit augmenter lentement jusqu'au vêlage. Dans le cas de vaches groupées, on prépare une ration commune pour tout le groupe en prévêlage.

Deux semaines avant la date de vêlage prévue, on augmente la quantité de grain jusqu'à un maximum de 1 % du poids vif de la vache ou de la taure. C'est la ration prévêlage. À la date du vêlage, de 5 à 7 kg (11 à 15 lb) par jour conviennent pour les vaches Holstein et de 4 à 5 kg (9 à 11 lb) pour les Jersey.

La ration prévêlage améliore l'appétit au vêlage et au début de la lactation. Le mélange de concentrés pour vache laitière peut causer la fièvre vitulaire s'il est trop riche en calcium. Les grains d'orge, d'avoine ou de maïs, et les minéraux pour vaches taries, conviennent idéalement dans la ration prévêlage. On peut y ajouter en surface de faibles quantités (0,5 à 1 kg) de complément protéique juste avant le vêlage.

Certains fourrages pour vaches en lactation peuvent être servis dans la période de prévêlage. Toutefois, le foin ou l'ensilage préfané de légumineuse de haute qualité servis en grande quantité peuvent causer la fièvre vitulaire. On évitera les rations riches en ensilage de maïs pour prévenir la torsion de l'estomac. Si l'on utilise plus de 7 kg (15 lb) d'ensilage de maïs, il faut réduire le niveau de grain dans la ration prévêlage. Le foin à longues tiges devrait former une part importante de la ration prévêlage.

Au troupeau qui reçoit une ration totale mélangée (RTM) on offrira 8 à 9 kg (15 à 20 lb) de la RTM pour vache en lactation comme ration prévêlage, plus du foin sec. Il n'est pas nécessaire de servir aussi du grain si la RTM pour vache en lactation en contient déjà une forte proportion. Il faut que le passage à la ration pour vache en lactation soit graduel pour maintenir une bonne alimentation et la santé des vaches.

ALIMENTATION DE DÉFI (peu après le vêlage)

Une alimentation judicieuse au prévêlage permet à l'éleveur habile d'amener rapidement ses vaches à la pleine alimentation après le vêlage. Pendant les premiers jours après le vêlage, il ne faut pas augmenter le grain au-delà de la quantité offerte en prévêlage. Il est préférable d'offrir du fourrage de qualité, comprenant autant de foin sec que possible. Servir plusieurs seaux d'eau tiède pour réduire le stress de vêlage. Il faut s'assurer que la vache s'alimente à volonté et que son rumen reste plein pour prévenir la torsion d'estomac et la fièvre vitulaire.

Environ 3 ou 4 jours après le vêlage, utiliser la ration de défi pour obtenir la meilleure production possible, en commençant par augmenter la quantité de grain. Ajouter au grain, qui constitue l'aliment énergétique principal en début de lactation, un aliment riche en

protéines. Offrir le complément protéique dès les premiers jours de lactation s'il n'a pas été servi en prévêlage. Les protéines stimulent l'appétit et la digestion chez la vache qui reprend sa production. Au début de la lactation, les besoins en protéines sont élevés, atteignant 19 % de la MS de la ration (tableau 6). Au pic de la production laitière, le besoin de protéines est de 18 %. L'objectif est d'amener les vaches au maximum d'aliment riche en protéines dans les deux premières semaines de lactation (figure 1).

Augmenter graduellement la quantité de grain. Trop poussées, les vaches en viendront à manifester du refus. La plupart des vaches tolèrent une augmentation de 1 kg tous les deux jours pendant la première semaine, puis 0,5 kg tous les deux jours de la deuxième semaine et ensuite 0,3 kg tous les deux jours de la troisième semaine. Si les niveaux de ration prévêlage étaient corrects, on amènera ainsi les vaches à leur consommation maximale de grain et de protéine dans les 3 à 3½ premières semaines de lactation.

La figure 1 illustre comment utiliser les grains et le complément protéique dans les rations de prévêlage et de début de lactation. Dans cet exemple, l'apport de complément protéique atteint son sommet (4,5 kg ou 10 lb) au dixième jour de lactation, tandis que celui de grain atteint son sommet (10,5 kg ou 23 lb) au vingt-deuxième jour de lactation.

Figure 1. Ajout de grain et de protéine dans la ration de vaches en prévêlage et en début de lactation (Vaches de 600 kg, pic de lactation à 45 kg/j) Consommation (kg par jour) Prévêlage Début de lactation Vêlage Consommation de grain Consommation de complément protéique Jours en lactation Grain de base Complément protéique Note : La consommation de grain et de complément protéique varie selon la qualité du fourrage.

Pour les troupeaux à RTM séparés en deux groupes de vaches pendant la lactation (niveau élevé et niveau faible de production), les vaches seront placées dans l'un ou l'autre des deux groupes selon leur production. Servir un peu de RTM en prévêlage aidera les vaches à s'adapter aux niveaux élevés de grain dans la RTM. Certains producteurs laitiers ont bien réussi en introduisant les vaches à leur retour en lactation dans le groupe à faible production pour deux semaines et en les déplaçant ensuite vers le groupe à haute production. Pour réduire le stress de compétition, on déplace plusieurs vaches du même coup et en soirée, moment où les animaux sont les plus calmes. Maintenir l'alimentation continue en servant la RTM à volonté. Les vaches doivent s'alimenter autant qu'elles le désirent et quand elles en sentent le besoin. À cette fin, il faut garder les auges remplies et être disposé à tolérer 5 % de refus. Une auge complètement vide signifie que nombre de vaches ont faim et n'atteignent pas leur potentiel de production.

NIVEAUX DE GRAIN DANS L'ALIMENTATION

L'alimentation doit répondre aux besoins nutritionnels une fois que la vache a atteint son pic de production (6 à 8 semaines pour les vaches, 10 à 12 pour les taures en première lactation). Les besoins en grain varient selon : · la production laitière, · la teneur en gras du lait, · le stade de lactation, · le poids vif de la vache, · l'état de chair de la vache, · la quantité de fourrage ingérée, · la qualité du fourrage.

Meilleure est la qualité du fourrage grossier qu'elle consomme, moins la vache a besoin de grain. Pour formuler la ration équilibrée d'un troupeau, il faut connaître la qualité du fourrage et les quantités effectivement consommées. Les rations équilibrées à l'ordinateur doivent fournir un rapport imprimé des quantités de grain dans l'alimentation, avec indications pour les vaches en début de lactation (avant le pic de production) et pour celles qui ont dépassé leur pic de production afin de permettre la reconstitution de leur état de chair.

On trouvera au tableau 3 les quantités de grain suggérées pour différents niveaux de production. Ces quantités de grain conviennent aux vaches dans la seconde moitié de leur lactation qui consomment des fourrages de qualité moyenne et dont l'état de chair est stable. Les quantités de grain du tableau 3 sont des quantités totales de grain de base (maïs, orge) ou de mélange de concentrés, et de complément protéique.

Tableau 3. Quantités de grain recommandées en fonction de la production laitière (après le pic de production)

Production laitière kg (lb)	Rapport de la production au grain servi	Quantité totale de grain servie kg (lb)
40 (90) et +	2,5:1	16,0 (35)
35 (75)	2,6:1	13,5 (30)
30 (65)	2,7:1	11,0 (24)
25 (55)	2,9:1	8,5 (19)
20 (45)	3:1	6,5 (14)
15 (35) et -	4:1	3,8 (8)

Il faut corriger les quantités de grain dans les situations suivantes :

1) Le tableau 3 est basé sur un fourrage de qualité moyenne. Quand le fourrage grossier est constitué surtout d'ensilage de maïs ou de foin d'excellente qualité, réduire la quantité de grain de 10 %. Si le fourrage est de qualité médiocre, ajouter 10 % de grain.

2) Ne pas servir plus de grain que chaque vache peut ingérer en toute sécurité. Le maximum quotidien par vache égale 2 à 2,5 % du poids vif. À une vache de 650 kg, on ne donnera donc pas plus de 13 à 16 kg.

3) Les quantités du tableau 3 s'appliquent à du grain sec. Augmenter les quantités de 5 à 10 % si le grain est humide.

4) Compenser l'ingestion réduite des vaches en début de lactation par une augmentation de la teneur en grain. Donner un aliment riche en protéines en plus du grain de base ou du mélange de concentrés aux vaches qui sont en lactation depuis moins de 100 jours. Fournir 1 à 1,5 kg (2 à 3 lb) de complément protéique par 5 kg (11 lb) de lait au-dessus de 35 kg (75 lb).

Exemples : · Production de 40 kg; besoin de 40/2,5 kg de grain = 16 kg Production de 5 kg au-dessus de 35; d'où le besoin de 1 ou 1,5 kg de complément protéique Servir : 15 kg de grain + 1 kg de complément protéique ou 14,5 kg de grain + 1,5 kg de complément protéique · Production de 45 kg; besoin de 45/2,5 kg de grain = 18 kg Production de 10 kg au-dessus de 35; d'où le besoin de 2 ou 3 kg de complément protéique Servir : 16 kg de grain + 2 kg de complément protéique ou 15 kg de grain + 3 kg de complément protéique

5) Satisfaire les besoins de croissance des taures en donnant à celles en première lactation 1 à 1,5 kg (2 à 3 lb) supplémentaire, et à celles en deuxième lactation 0,5 à 1 kg (1 à 2 lb) supplémentaire, en plus des besoins relatifs à la production laitière.

6) Corriger en fonction de l'énergie nécessaire à la production de matière grasse du lait en donnant 10 % plus ou moins de grain par 0,5 % d'augmentation ou de diminution de la teneur en gras par rapport à 4,0 %.

7) Corriger l'apport de grain en fonction des besoins de chair après le pic de production. Ajouter ou enlever 2 à 3 kg (4 à 6 lb) pour les vaches manifestement maigres ou grasses.

8) Compenser pour les chutes excessives de production mensuelle. Régler les quantités de grain en plafonnant à 10 % les chutes de production journalière. On prévient ainsi toute baisse sévère de l'apport de grain aux vaches qui seraient en chaleurs ou malades le jour de la vérification. Examiner les vaches qui montrent une chute excessive de la production laitière, afin de déceler tôt les cas de mammite chronique ou d'autres problèmes. Rechercher les causes de toute baisse de 5 à 10 % de la production mensuelle que pourrait manifester un groupe de vaches ou tout le troupeau.

9) Alimenter chaque groupe de vaches en visant un niveau de production d'au moins 10 kg (22 lb) au-dessus de la moyenne réelle du groupe. On prévient ainsi les chutes importantes de production quand les vaches entrent dans un groupe inférieur, et on permet une amélioration de l'état de chair en fin de lactation.

SOUS-ALIMENTATION ET SURALIMENTATION

Il n'est pas rare que des producteurs laitiers suralimentent les vaches de faible production et sous-alimentent les vaches de forte production en début de lactation. On corrige cette erreur en redistribuant le grain de façon à assurer la satisfaction des besoins des meilleures productrices.

La sous-alimentation en grain entraîne :

1) une faible production de lait, particulièrement en début de lactation, 2) une perte excessive de poids, 3) une chute de la fertilité, 4) des problèmes plus nombreux de santé, 5) une baisse du revenu après déduction des coûts d'alimentation.

La suralimentation se produit surtout vers la fin de la lactation et pendant le tarissement. La suralimentation est coûteuse en terme de valeur de production laitière, et elle peut entraîner l'engraissement des vaches à l'excès. Les vaches trop grasses ont plus de difficultés au vêlage, manquent d'appétit après le vêlage et sont plus sujettes à l'acétonémie, à la torsion d'estomac et à l'oedème du pis. En outre, ces vaches sont plus sensibles aux infections bactériennes comme la métrite et la mammite.

LA PRÉCISION EN ALIMENTATION

En pratique, très peu de producteurs laitiers se donnent la peine de peser le grain ou le fourrage chaque jour, mais ils devraient trouver le temps de le faire. Les grains devraient être servis à 0,5 kg près de la quantité recommandée par repas. Exactement, quelle quantité de grain ou de protéine tient dans une pelle à main? Le grain servi dans l'étable quotidiennement devrait correspondre à la recommandation du guide d'alimentation. Des erreurs sont souvent commises, et ce 3 ou 4 fois par jour, quand on traduit en nombre de pelles à main par repas le nombre quotidien de kilogrammes que recommande le guide d'alimentation. Dans l'étable, l'affichage de cartes de consommation de grain permet plus d'exactitude; ces cartes devraient être corrigées chaque jour pour les vaches en début de lactation et, tous les mois pour les vaches au-delà de leur pic de production.

Là où l'on utilise des distributeurs et des mélangeurs d'aliments commandés par ordinateur, des balances précises sont nécessaires. Il est essentiel d'en faire fréquemment l'entretien, le dépoussiérage et la calibration. Il faut les recalibrer à chaque fois que changent la sorte de grain, le lot de produits achetés, la composition du mélange de concentrés ou la teneur en MS du fourrage. Chaque semaine, il faut vérifier la teneur en MS du fourrage destiné à la RTM et modifier la composition du mélange au besoin.

On peut vérifier l'exactitude de la RTM en ajoutant 1 kg de bonbons de couleurs vives dans le mélange de concentrés. Prélever un petit seau de RTM du premier et du dernier lot et d'un lot intermédiaire. Tous les échantillons devraient contenir le même nombre de bonbons. On peut aussi vérifier l'exactitude du mélange de concentrés en faisant analyser chaque portion. Quand on doute de l'exactitude du mélange, on fait alterner l'ordre de distribution aux vaches d'un jour à l'autre. Mentionnons qu'il faut éviter de surcharger le mélangeur, la plupart des mélangeurs de RTM étant le plus efficaces à 60-70 % de leur capacité.

CHANGEMENT D'APPORT DE GRAIN

Idéalement, l'apport de grain aux vaches en tout début de lactation devrait être changé chaque jour. Certains nourrisseurs commandés par ordinateur font ce changement automatiquement. La distribution des aliments à la main à 60 vaches en stabulation entravée est une tout autre histoire! Distribuer aux vaches une ration de défi pendant les 6 à 8 premières semaines de lactation. Permettre aux vaches de s'alimenter à volonté. Si les vaches refusent le grain, il faut en diminuer la quantité puis revenir graduellement au niveau désiré.

Les vaches retrouveront leur état de chair d'avant le début de la lactation si les grandes quantités de grain sont maintenues pendant les 10 ou 12 premières semaines. On favorise

ainsi le cycle de reproduction et la conception, puisqu'on arrive ensuite à l'époque de l'insémination. Une bonne vache qui consomme beaucoup de grain atteint son pic de production laitière à 6 ou 8 semaines et maintient ce niveau de production durant les 3 à 4 semaines qui suivent. Son poids augmente jusqu'à la 8e ou 10e semaine de lactation.

Après 10 ou 12 semaines et jusqu'au tarissement, régler l'apport de grain mensuellement, selon les résultats des tests DHI et l'état de chair de la vache. Si l'apport de grain répond à peine à ses besoins pour la production laitière, la vache est incapable de retrouver l'état de chair nécessaire. Elle sera maigre au tarissement, et elle produira probablement moins de lait, de matière grasse et de protéines au cours de la lactation suivante.

Pour qu'une vache retrouve son poids, il lui faut à peu près 2 à 3 kg de grain de plus par jour (au-delà des besoins pour le lait) durant les 100 derniers jours de lactation. La densité énergétique de la RTM doit être assez haute pour que le tarissement des vaches se fasse à un état de chair convenable (indice de 3,5 à 4).

TENEUR EN PROTÉINES BRUTES DU MÉLANGE DE CONCENTRÉS

La teneur en protéines brutes du mélange de concentrés dépend de l'espèce et de la qualité de fourrage, de la production laitière, de la teneur en matière grasse du lait et du stade de lactation. Le guide de niveau de protéines dans le mélange de concentrés (tableau 4) s'applique aux vaches produisant 25 kg de lait à 4 % de matière grasse par jour.

Il faut utiliser la donnée minimale de la plage appropriée du tableau si l'ensilage de maïs a été ammonié. Le niveau de l'apport de grain affectera le pourcentage de protéines brutes requis dans le mélange de concentrés. Les vaches à faible production consommant peu de grain doivent recevoir un mélange de concentrés à teneur en PB plus élevée. Les niveaux et fractions de protéines du tableau 4 reflètent les nouveaux besoins nutritionnels des bovins laitiers (NRC, *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*, 1989).

TABLEAU 4. TENEURS RECOMMANDÉES EN PB ET PDR DANS LES CONCENTRÉS SELON LES FOURRAGERS

Mélange fourrager % de PB dans le mélange de concentrés Teneur en PDR du mélange de concentrés
75 % ensilage maïs, 25 % foin légumineuses
75 % ensilage maïs, 25 % foin graminées
50 % ensilage maïs, 50 % foin graminées
50 % ensilage maïs, 50 % foin légumineuses
Foin de légumineuses
feuillu, coupe hâtive
coupe tardive
Foin de graminées
bonne qualité, coupe hâtive
coupe tardive
Foin mélangé (légumineuses/graminées)
qualité moyenne
Pâturage
excellente qualité
qualité bonne à passable
18 - 20
20 - 22
17 - 20
15 - 17

12 - 14
15 - 18

15 - 17
17 - 20

15 - 16

14 - 16
15 - 17
haute
haute
haute
moyenne
basse
moyenne
moyenne
haute
moyenne
basse
moyenne

***PDR = protéine dégradable dans le rumen* FRACTIONS PROTÉIQUES DU MÉLANGE DE CONCENTRÉS**

La quantité de protéines fournie par le mélange de concentrés revêt une grande importance. La sorte de protéines est également importante (tableau 4). La protéine alimentaire se compose de deux fractions protéiques principales. La protéine digérée dans le rumen par la population microbienne est la protéine dégradable dans le rumen (PDR). Les aliments riches en PDR sont l'ensilage préfané, le soya cru et l'urée. À peu près 55 à 65 % de la protéine totale dans la ration devrait être dégradable dans le rumen.

La protéine non digérée par les micro-organismes du rumen est la protéine absorbable dans l'intestin (PAI). C'est la protéine «tannée», qu'on dit «soustraite à la dégradation ruminale» parce qu'elle traverse le rumen sans y être digérée. Quelques exemples d'aliments riches en PAI de sources végétales sont le soya torréfié, les drêches de distillerie, les drêches de brasserie et la farine de gluten de maïs. La PAI devrait constituer environ 35 à 45 % de la protéine de la ration. Le niveau de 35 % convient aux vaches dans la seconde moitié de leur lactation. En début de lactation, les vaches à haute production ont besoin de 40 à 45 % de PAI dans la MS de la ration. Pour les vaches qui consomment de grandes quantités de gras alimentaire, les besoins de PAI sont de 45 à 50 %.

La PAI de source animale (farine de viande, farine de poisson, farine de sang) coûte plus cher la tonne que celle de source végétale. Compte tenu de leur forte teneur en PAI, les aliments de source animale sont un très bon achat. La PAI de source animale renferme des composés protéiques (acides aminés) similaires à ceux qu'on trouve dans le lait. En conséquence, la protéine de source animale est une PAI de haute qualité. Cependant, les aliments à PAI de source animale ne sont pas très appétents. Il faut les servir en petites quantités, soit sous forme de granulés ou déjà incorporés dans les aliments complets vendus dans le commerce. Pour plus de renseignements sur ce sujet, se référer à la fiche *Concentrés protéiques pour rations laitières*, AGDEX 410/64, MAAARO.

RECOMMANDATIONS CONCERNANT L'ÉNERGIE, LA FIBRE ET LES LIPIDES DANS LES MÉLANGES DE CONCENTRÉS

Même si elle consomme 14 à 16 kg (30 à 35 lb) de grain par jour, une vache à forte

production ne peut pas absorber assez d'énergie pour satisfaire à ses besoins en début de lactation. La vache doit donc puiser dans ses réserves corporelles de gras pour compléter son apport en énergie alimentaire. Brûler des graisses de réserve corporelle peut fournir l'énergie nécessaire, mais la dépendance à l'énergie des réserves doit rester faible.

Une carence en énergie alimentaire amène la vache à faire une dépense excessive de ses réserves corporelles. Une mobilisation rapide des lipides du corps accompagnée d'un apport faible en aliment ou en énergie conduit à l'acétonémie. La vache maigrit et son bilan énergétique devient négatif. Ses chaleurs sont moins apparentes et son taux de conception est plus bas que celui des vaches qui progressent en état de chair et connaissent un bilan énergétique positif. En début de lactation, la plupart des vaches à forte production sont dans un faible état (chronique) d'acétonémie, ce qui pose peu de problèmes exception faite de l'amaigrissement graduel.

Le maïs est le grain le moins coûteux, mais c'est le grain le plus énergétique, suivi de l'orge puis de l'avoine. Les grains sont très riches en amidon. Digéré par les micro-organismes du rumen, l'amidon est transformé en produits acides. L'augmentation d'acidité dans le rumen nuit à la digestion de la fibre. Il peut en résulter un refus des aliments ainsi qu'une diminution de la production laitière et de la teneur en matière grasse du lait. Il faut donc augmenter la densité énergétique de la ration en servant plus de grain à haute énergie. On doit aussi maintenir un niveau de fibre assez élevé pour une bonne santé du rumen et de la vache.

Les glucides solubles (GS), c.-à-d. qui ne renferment pas de fibre, sont rapidement digérés. Ils forment un groupe de glucides qui comprennent les hydrates de carbone, l'amidon et la pectine. On détermine leur quantité dans un aliment au moyen de l'équation suivante : 100 - (NDF + PB + lipides + cendres). Dans la ration totale, les GS doivent constituer au moins 20 à 25 % de la MS mais pas plus de 40 à 45 %. Les rations dont la MS renferme de 35 à 37 % de glucides solubles ne causent aucun des troubles métaboliques généralement associés aux hautes teneurs en amidon des mélanges de grains et des compléments. Dans le cas de régimes qui contiennent beaucoup d'ensilage de maïs ou de grain, l'utilisation de sous-produits alimentaires riches en fibre contribue à réduire la charge d'amidon dans le rumen. Les sous-produits tels que les enveloppes de soya, le son de blé, les drêches de brasserie et de distillerie sont tout indiqués pour les rations visant une forte production laitière puisqu'ils sont pauvres en GS.

Quand les niveaux de grain sont au maximum, l'ajout de gras est un moyen plus coûteux d'élever le niveau d'énergie. Le gras coûte trop cher pour être servi à des vaches qui ne sont pas en début de lactation ou qui ne produisent pas au moins 35 à 40 kg de lait. Le gras contient au-delà de 2¼ fois plus d'énergie que les grains. Le gras ajouté améliore le bilan de l'énergie en diminuant la perte de poids de la vache, en prolongeant la production de haut niveau et en favorisant le retour précoce à un bilan positif d'énergie.

Il y a trois sortes de gras :

1) Les gras insaturés (ils sont liquides à la température de la pièce). Exemples : l'huile de maïs, l'huile de soya (dans les fèves entières), l'huile de coton (dans les graines entières).

2) Les gras saturés (ils sont solides à la température de la pièce). Exemple : le suif.

3) Les gras protégés : matières grasses traitées ou combinées à une autre substance pour empêcher leur dégradation dans le rumen. Exemples : le Megalac®, l'Energy Booster® et d'autres produits commerciaux.

À l'état naturel, les différents concentrés contiennent de 3 à 4 % de gras. On peut ajouter du gras supplémentaire jusqu'à ce que la MS de la ration en renferme au plus 7 à 8 %. On peut utiliser du gras provenant de multiples sources. Voir les indications du tableau 5. Une suralimentation en gras non protégés (particulièrement en huiles végétales) est nuisible. Cinq kilogrammes de soya torréfié ou de graines de coton entières fournissent environ 1 kg de gras. Au-delà des limites, on risque de perturber le métabolisme du rumen ou d'abaisser la digestibilité de la fibre ainsi que la teneur du lait en matière grasse et en protéine. Quand on inclut de hauts niveaux de gras (particulièrement de gras non protégés) dans la ration, on doit s'assurer que :

a) la teneur en calcium de la ration dépasse 1 % de la MS,
b) la teneur en magnésium de la ration dépasse 0,3 % de la MS,
c) l'apport de vitamine E s'élève à 1000 UI ou plus par vache par jour, sinon le gras risquerait de s'oxyder et le lait pourrait prendre un goût désagréable,
d) la concentration de PAI dans le rumen représente de 45 à 50 % des protéines de la ration.

Suivre ces directives concernant le grain et le gras pour permettre à chaque vache d'atteindre un pic de production qui approche autant que possible de son potentiel génétique. L'avantage de pousser le pic au maximum est de maintenir le plus haut niveau de production laitière tout au long de la lactation.

Tableau 5. Guide d'apport de gras dans la ration laitière

Sorte de gras	**Gras (% de MS ingérée)**	**Apport de gras (kg par jour)**
Naturels (fourrages, grains, etc.)	2 à 3 %	0,75
Non protégés (suif, huile de graines)	2 à 3 %	0,5*
Protégés (savons de calcium, gras perlés, gras encapsulés)	2 à 3 %	0,5 à 0,6

* ***2,5 kg de soya torréfié ou de graines de coton entières fournissent environ 0,5 kg de gras.***

PRÉPARATION DU MÉLANGE DE CONCENTRÉS

Les concentrés (grains) qui sont servis séparément plutôt qu'incorporés dans la RTM doivent être de mouture grossière-moyenne ou encore roulés. Une mouture correcte du grain améliore le taux de digestion de l'amidon, ce qui est désirable quand la ration contient de hautes teneurs en protéine dégradable. On permet ainsi aux micro-organismes du rumen d'utiliser l'amidon et les protéines simultanément, et on favorise au maximum la croissance microbienne. La mouture fine n'est pas désirable car elle crée un aliment pâteux et peu appétent. Dans les rations à forte proportion de grain, la mouture fine peut entraîner des troubles de rumen et une chute de la teneur en matière grasse. Par contre, les concentrés moulus fin ne posent aucun problème dans les RTM car ce type d'aliment ne manque pas d'appétence en général. Le grain entier n'est pas facilement digestible.

La présence de grains de maïs entiers (non digérés) dans les déjections signifie un gaspillage d'énergie. Ce phénomène est dû à des teneurs élevées en grain, au passage rapide des aliments dans le système digestif, à une carence de fibre ou à une mauvaise mouture des grains.

Moudre le maïs-grain rafle à moyen-fin. Les particules les plus grosses doivent être de la grosseur d'un pois. La mise en granules des concentrés est utile pour accélérer l'ingestion ou quand les concentrés ne sont offerts que dans la salle de traite. Si la ration contient suffisamment de fibre, les aliments granulés n'affectent pas la teneur du lait en matière grasse.

GESTION DE L'ALIMENTATION

Il suffit de simples stratégies de gestion pour améliorer considérablement l'ingestion de MS et la production de lait. Voici quelques conseils en matière de gestion : Ne pas servir plus de 4 kg de concentrés par repas; Offrir les concentrés en plusieurs petits repas par jour plutôt qu'en deux gros repas, surtout par temps chaud; Distribuer le complément protéique après ou pendant le repas de concentrés; Servir le fourrage 1 ou 1½ heure avant les concentrés; Combiner les fourrages (p. ex. ensilage préfané et ensilage en coupe directe) ou offrir une RTM; Assurer la disponibilité des aliments dans les mangeoires ou les auges après l'heure

de la traite; Adapter les stratégies d'alimentation au comportement alimentaire des vaches; Servir les fourrages plusieurs fois par jour et les RTM au moins deux fois; Rapprocher fréquemment les aliments des vaches en stabulation entravée; Nettoyer les auges et les mangeoires chaque jour, particulièrement par temps chaud; Nettoyer fréquemment les abreuvoirs et les auges; Allouer au moins 60 cm (2 pi) de mangeoire par vache; Permettre l'accès des vaches aux aliments au moins 22 heures par jour; Les vaches en santé et satisfaites consomment plus d'aliments; Le parage régulier des onglons améliore la mobilité de la vache et sa consommation d'aliments.

La présente fiche technique ne présente que des généralités sur la formulation des rations. Le seul moyen d'élaborer un programme d'alimentation particulier consiste à équilibrer complètement les rations. Un service informatique gratuit de formulation des rations est offert par tous les bureaux locaux du MAAO et par le Service de consultation sur l'alimentation du bétail, Direction des productions animales. Certaines fiches techniques pourront aussi être utiles : *Comment équilibrer les rations de la vache laitière*, AGDEX 410/52; *Besoins des bovins laitiers en éléments nutritifs*, AGDEX 410/53; *Régie et alimentation des vaches taries*, AGDEX 410/50; *Évaluation de l'état de chair des bovins laitiers*, AGDEX 411/10.

FORMULATION DES RATIONS COMPLÈTES

Le tableau 6 contient des recommandations relatives aux aliments complets. Il s'agit de minimums à l'intention de professionnels en formulation de rations.

Tableau 6. Guide de formulation des rations complètes

Production de lait par jour						
<20 kg	**30 kg**	**40 kg**	**50 kg**			
<45 lb	**65 lb**	**90 lb**	**110 lb**			
Début lact. 0-3 sem.						
TARIE						
Protéines						
Protéines brutes %	12-15	16	17	18	19	12
PDR, % de PB	63	61	60	55	55	-
PAI, % de PB	37	39	40	45	45	-
nergie						
EN l, Mcal/kg	1,42-1,52	1,62	1,72	1,72	1,67	1,25
UNT, % de MS	63-67	71	75	75	73	56
Fibre						
Fibre brute, %	17	17	15	15	17	22
FDA, % 21	21	19	19	21	27	
NDF, % 28	28	25	25	28	35	
Minéraux						
Calcium, %	0,43-0,51	0,58	0,64	0,66	0,77	0,39
Phosphore, %	0,28-0,33	0,37	0,41	0,41	0,48	0,24
Potassium, %	0,9 0,9	1,0	1,0	1,0	0,65	
Magnésium, %	0,2 0,2	0,25	0,25	0,25	0,2	
Soufre, %	0,2 0,2	0,2	0,2	0,2	0,16	
Sodium, %	0,18 0,18	0,18	0,18	0,18	0,1	
Chlore, %	0,25 0,25	0,25	0,25	0,25	0,2	
Manganèse, ppm	40 40	40	40	40	40	
Cuivre, ppm	10 10	10	10	10	10	
Zinc, ppm	40 40	40	40	40	40	
Fer, ppm	50 50	50	50	50	50	
Cobalt, ppm	0,1 0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Iode, ppm	0,6 0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
Vitamines						
Vitamine A, UI/kg	3200	3200	3200	3200	4000	4000

Vitamine D, UI/kg	1000	1000	1000	1000	1000	1200
Vitamine E, UI/kg	15	15	15	15	15	15

Nous tenons à remercier le Secrétariat d'État pour sa contribution financière à la réalisation de la présente fiche technique.

This Factsheet was authored by: Beth Wheeler, spécialiste en production laitière

Available in English as « Guidelines for Feeding Dairy Cows Publication 101 »

| Haut de la page |

| Page d'accueil du bétail |

| Site principal | Commentaires | Recherche | Plan du site | English |
| Page d'accueil | Nouveautés | Calendrier | Produits | Communiqués |

Ontario
Ce site est mis à jour par le gouvernement de l'Ontario

Les renseignements de ce site sont fournis à titre de service au public. On ne peut garantir que l'information est à jour ou
exacte. Les lecteurs devront vérifier l'information avant de s'en servir.

Vos commentaires et questions techniques à: livestock@gov.on.ca
©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 1999